

## Communication system of an automation equipment based on the soap protocol

Patent Number: ☐ US2002046239  
Publication date: 2002-04-18  
Inventor(s): HARDY CHRISTIAN (FR); STAWIKOWSKI JEAN-MARIE (FR)  
Applicant(s): SCHNEIDER AUTOMATION (FR)  
Requested Patent: ☐ JP2002223211  
Application Number: US20010940462 20010829  
Priority Number (s): FR20000011320 20000831  
IPC Classification: G06F15/16  
EC Classification: H04L29/06  
Equivalents: CA2357408, CA2357409, ☐ EP1193947, A3, ☐ EP1193948, A3, ☐ FR2813471,  
☐ JP2002215486, ☐ US2002174178

---

### Abstract

The present invention describes a communication system on an IP network (50) between an automation equipment (10) and one or more remote devices (30). The communication system is based on the Simple Object Access Protocol (SOAP) for the purpose of providing the remote device (30) with automation equipment (10) supervision, display, control, configuration or programming functions. The automation equipment (10) comprises at least one WEB service (21) and/or one WEB client (22) able to interact with a program (20) of the automation equipment (10), capable of decoding messages received (51, 54) from the IP network (50) encoded according to the SOAP protocol and capable of encoding messages to be sent (52, 53) according to the SOAP protocol. A service description document (61), accessible to a remote device (30, 30") describes the capacities of one or more WEB services (21) implanted in an automation equipment (10). This document may be stored or constructed dynamically by a generator (62)

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-223211

(P 2002-223211A)

(43) 公開日 平成14年8月9日 (2002. 8. 9)

(51) Int. Cl. 7	識別記号		F I		テーマコード (参考)	
H 0 4 L	12/26		H 0 4 L	12/26		5B085
G 0 5 B	15/02		G 0 5 B	15/02	M	5B089
G 0 6 F	13/00	3 5 7	G 0 6 F	13/00	3 5 7 A	5H215
	15/00	3 1 0		15/00	3 1 0 A	5K030
H 0 4 Q	9/00	3 0 1	H 0 4 Q	9/00	3 0 1 B	5K048
審査請求 未請求 請求項の数 2 0			O L		(全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2001-264275 (P2001-264275)

(22) 出願日 平成13年8月31日 (2001. 8. 31)

(31) 優先権主張番号 0011320

(32) 優先日 平成12年8月31日 (2000. 8. 31)

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 598036953

シュネーデル、オートマシオン

SCHNEIDER AUTOMATI  
ONフランス国バルボンヌ、ソフィア、アン  
ティポリ、ルート、デ、リュシオール、245

(72) 発明者 ジャン・マリー、スタビコフスキー

フランス国アンティープ、シュマン、ド、  
ラ、バルキーヌ、350

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次 (外4名)

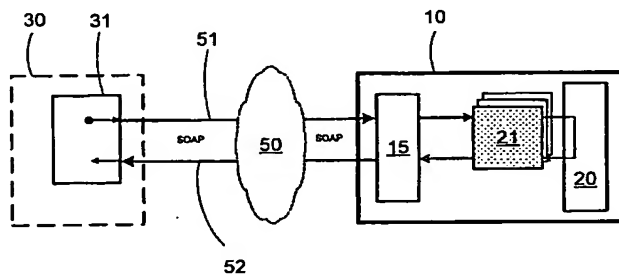
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 SOAPプロトコルに基づいたコントローラ装置用通信システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 SOAPプロトコルの利用を可能にする。

【解決手段】 コントローラ装置10及び、一つ以上の遠隔装置30間の、IPネットワーク50上における通信システムを記述する。通信システムは、コントローラ装置10の調査、視覚化、制御、構成、又はプログラミング機能を遠隔装置30に提供するためにSOAPプロトコルに基づいている。コントローラ装置10は、プログラム20と対話することと、SOAPプロトコルによりコード化されたIPネットワーク50からの受信メッセージ51を解読することと、送信するメッセージ52をSOAPプロトコルによりコード化することができる少なくとも一つのウェブサービス21及び／又はウェブクライアントを有する。遠隔装置からアクセス可能なサービス記述文書には、コントローラ装置10に装備された一つ以上のウェブサービス21の機能が記述されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロセス制御機能を提供するためのプログラム(20)が実行できる少なくとも一つの処理ユニットを有するコントローラ装置(10)、及び、一つのプログラム又は一連のプログラムを実行する一つ以上の遠隔装置(30)の間の、IPネットワーク(50)上における通信システムにおいて、

コントローラ装置(10)の調査、視覚化、制御、構成、又はプログラミング機能を遠隔装置(30)に提供するためにSOAPプロトコル(Simple Object Access Protocol)に基づいており、コントローラ装置(10)内に、コントローラ装置(10)のプログラム(20)との対話をする、または、SOAPプロトコルによりコード化されたIPネットワーク(50)からの受信メッセージ(51、54)を解釈すること、またはIPネットワーク(50)上に送信するメッセージ(52、53)をSOAPプロトコルによりコード化することが可能な少なくとも一つのウェブサービス(21)、又はウェブクライアント(22)を有することを特徴とする通信システム。

【請求項2】 コントローラ装置(10)が、遠隔装置(30)内の少なくとも一つのウェブクライアント・アプリケーション(31)から、要求(51)をIPネットワーク(50)から受信でき、応答(52)を遠隔装置(30)のウェブクライアント・アプリケーション(31)側へIPネットワーク(50)を介して送信できる少なくとも一つのウェブサービス(21)を有することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】 コントローラ装置(10)が、要求(53)を遠隔装置(30)内の少なくとも一つのウェブサーバ・アプリケーション(32)側へIPネットワーク(50)を介して送信でき、遠隔装置(30)のウェブサーバ・アプリケーション(32)から、応答(54)をIPネットワーク(50)から受信できる少なくとも一つのウェブクライアント(22)を有することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項4】 サービス記述文書(61)には、コントローラ装置(10)に装備された一つ以上のウェブサービス(21)の機能が記述されており、このサービス記述文書(61)へは、遠隔装置(30、30')から、ローカルリソース、又はURL、URI、又はIPアドレスにより特定される遠隔リソースによってアクセス可能であることを特徴とする請求項2に記載の通信システム。

【請求項5】 サービス記述文書(61)が、SOAPプロトコル、又はHTTP、HTTPSプロトコルを参照し、XML(eXtensible Markup Language)言語に基づいた文法を提供するサービス記述言語に準拠していることを特徴とする請求項4に記載の通信システム。

【請求項6】 サービス記述文書(61)が、一つ以上のウェブサービス(21)の一つ以上のURL、URI、又はIPアドレスを有してもよいことを特徴とする請求項5に記載の

通信システム。

【請求項7】 サービス記述文書(61)が、SDL(Service Description Language)のサービス記述言語に準拠していることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項8】 サービス記述文書(61)が、SCL(SOAP Contract Language)のサービス記述言語に準拠していることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項9】 サービス記述文書(61)が、NASSL(Network Accessible Service Specification Language)のサービス記述言語に準拠していることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項10】 サービス記述文書(61)が、WSDL(Web Services Description Language)のサービス記述言語に準拠していることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項11】 異なったサービス記述言語に準拠した複数のサービス記述文書(61)が、同一のウェブサービス(21)の機能を記述することができることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項12】 サービス記述文書(61)が、ファイル又は文書の標準圧縮形式で圧縮されていることを特徴とする請求項11に記載の通信システム。

【請求項13】 コントローラ装置(10)のサービス記述文書(61)が、コントローラ装置(10)内の記憶手段(60)に記憶されていることを特徴とする請求項11に記載の通信システム。

【請求項14】 コントローラ装置(10)のサービス記述文書(61)が、遠隔装置(30')内の記憶手段(60')に記憶されていることを特徴とする請求項11に記載の通信システム。

【請求項15】 ジェネレータ(62)が、遠隔装置(30、30')から送信された要求により、コントローラ装置(10)に装備された一つ以上のウェブサービス(21)の機能が記述されたサービス記述文書(61)を動的に作成できることを特徴とする請求項11に記載の通信システム。

【請求項16】 コントローラ装置(10)のサービス記述文書(61)のジェネレータ(62)へは、遠隔装置(30、30')から、URL、URI、又はIPアドレスによってアクセス可能であることを特徴とする請求項15に記載の通信システム。

【請求項17】 コントローラ装置(10)のサービス記述文書(61)のジェネレータ(62)は、コントローラ装置(10)内の記憶手段(60)、又は遠隔装置(30')内の記憶手段(60')に記憶されていることを特徴とする請求項16に記載の通信システム。

【請求項18】 通信方法の目的がコントローラ装置(10)の調査、視覚化、制御、構成、又はプログラミング機能を遠隔装置(30)に提供することである、プロセス

制御機能を提供するためのプログラム(20)を実行するコントローラ装置(10)、及び、一つのプログラム又は一連のプログラムを実行する遠隔装置(30)間の、IPネットワーク(50)上における通信方法であって、該通信方法がSOAPプロトコルによる通信システムに基づくものであり、

遠隔装置(30)内、又は他の遠隔装置(30')内で実行されるアプリケーション(33)が、応答(56)にサービス記述文書(61)を受信するために、IPネットワーク

(50)を介して読み取り要求(55)を送信するサービス発見ステップ(A)と、

サービス記述文書(61)により、コントローラ装置(10)のウェブサービス(21)及び/又はウェブクライアント(22)とそれぞれ通信できるように、遠隔装置(30)内のウェブクライアント・アプリケーション(31)及び/又はウェブサーバ・アプリケーション(32)の全体又は一部を、手動により、又は自動的に開発することが可能となる開発ステップ(B)と、

SOAPプロトコルに準拠した要求(51、53)及び応答(52、54)を用いた、遠隔装置(30)のウェブクライアント・アプリケーション(31)及び/又はウェブサーバ・アプリケーション(32)とコントローラ装置(10)のウェブサービス(21)及び/又はウェブクライアント(22)との間のIPネットワーク(50)上における通信ステップ(C)と、を含むことを特徴とする通信方法。

【請求項19】通信方法の目的がコントローラ装置(10)の調査、視覚化、制御、構成、又はプログラミング機能を遠隔装置(30)に提供することである、プロセス制御機能を提供するためのプログラム(20)を実行するコントローラ装置(10)、及び、一つのプログラム又は一連のプログラムを実行する遠隔装置(30)間の、IPネットワーク(50)上における通信方法であって、該通信方法がSOAPプロトコルによる通信システムに基づくものであり、

遠隔装置(30)内で実行されるアプリケーション(33)が、応答(56)においてサービス記述文書(61)を受信するために、IPネットワーク(50)を介して読み取り要求(55)を送信するサービス発見ステップ(A)と、SOAPプロトコルに準拠した要求(51、53)及び応答(52、54)を用いた、遠隔装置(30)のアプリケーション(33)内のウェブクライアント・アプリケーション(31)及び/又はウェブサーバ・アプリケーション(32)とコントローラ装置(10)のウェブサービス(21)及び/又はウェブクライアント(22)との間のIPネットワーク(50)上における通信ステップ(C)と、を含むことを特徴とする通信方法。

【請求項20】要求(55)が、サービス記述文書(61)、又はサービス記述文書(61)を動的に作成可能なジェネレータ(62)を指示するURL、URI、又はIPアドレスを含むことを特徴とする請求項18または19に記載の通

信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネット、イントラネット、又はエクストラネット・グローバル・ネットワーク上における、一つ以上のプロセス制御機能を提供する少なくとも一つのコントローラ装置、及び、少なくとも一つの遠隔装置の間の、コントローラ装置のプログラムと対話することのできる少なくとも一つのウェブサービス、及び/又はウェブクライアントによりコントローラ装置内部のSOAPプロトコル(Simple Object Access Protocol: シンプル・オブジェクト・アクセス・プロトコル)の利用を可能にする通信システムに関する。

【0002】また、本発明は、この通信システムに基づいた通信方法、及びこの通信システムと方法を実装できるコントローラ装置にも関する。

【0003】

【課題を解決するための手段】この通信システムは、業務用制御機器、ビル管理、及び送電網の調査/制御コントローラ等、任意のプロセス制御アプリケーションで利用できる。

【0004】「コントローラ装置」は、ここでは、少なくとも処理装置を有し、次のパラグラフで定義しているようなIPネットワークに接続でき、プロセス制御アプリケーションで1つ以上のプロセス制御機能を提供するプログラムを実行することのできるコントローラ装置あるいはモジュールの他、プログラマブル・コントローラ、デジタル・コントローラ、調査/制御コンソールを指す。この定義はまた、プログラマブル・コントローラの作業モジュールまたは入出力モジュール、対話式端末、速度構成器等を含むこととする。

【0005】このようなコントローラ装置には、グローバル通信ネットワークに接続されたブラウザ等の遠隔ウェブクライアントとの間でこのコントローラ装置に関するデータを交換できるよう、ウェブサーバを追加できることが知られている。このグローバル・ネットワークは、TCP/IP規格またはUDP/IP規格に対応するインターネット、イントラネット、またはエクストラネットで、以下、IPネットワークと呼ぶものとする。これらの機能については、特にW09913418、US6061603、及びUS5805442の文書に記載されている。

【0006】コントローラ装置に関係するデータは、ウェブサーバにより、例えばHTMLページまたはXMLの形でフォーマットされ送信される。また、コントローラ装置に用意されるウェブサーバは、アプレットとして知られている遠隔装置のプログラムをロードし、IPプロトコルを介して送られる要求をコントローラ装置のウェブサーバと交換するよう、このプログラムを遠隔装置上で実行することもできる。

【0007】以下、「遠隔装置」は、パーソナルコンピュータ、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant: パーソナル・デジタル・アシスタント) 型デバイス、ASP (Application Service Provider: アプリケーション・サービス・プロバイダ) アプリケーション・サーバ等のコンピュータ・サーバ、ウェブサービス、WAPサーバ、DBMS (Database Management System: データベース管理システム) サーバ、IMP (Integrated Management Package: 統合経営パッケージ) サーバ、ERP (Enterprise Resource Planning: 統合基幹業務) サーバ、EAI (Enterprise Application Integration: エンタープライズ・アプリケーション・インテグレーション) サーバ、EDM (Electronic Document Management: 電子文書管理) サーバ、B-to-B (企業間電子取引) サーバ、その他のコンピュータ・システム等を指す。

【0008】遠隔装置はまた、相互に接続された遠隔装置のグループも意味する。遠隔装置は、少なくとも1つの処理装置を含み、IPネットワークを介して少なくともコントローラ装置に接続し、プログラムやプログラムのグループを実行することができる。対話式端末等、一部のコントローラ装置はまた、遠隔装置とみなすこともできる。

【0009】SOAPプロトコルは、分散環境において簡易な方法で情報交換を可能とするプロトコルである。これは、XML (eXtensible Markup Language: 拡張マークアップ言語) 規格化言語に基づいており、HTTP (Hypertext Transfer Protocol: ハイパーテキスト転送プロトコル)、HTTPS (又はHTTP/SSL: Hypertext Transfer Protocol/Secure Socket Layer: ハイパーテキスト転送プロトコル/セキュア・ソケット・レイヤー)、SMTP (Simple Mail Transfer Protocol: 簡易メール転送プロトコル)、FTP (File Transfer Protocol: ファイル転送プロトコル) 等、いくつかの他のウェブプロトコルやIPプロトコルと組み合わせ使用されても良い。SOAPプロトコルは、XMLの機構をベースにし、構造体、コンテンツ、及び通信記述構文を定義した語彙を提供する。このプロトコルは、W3C (Worldwide Web Consortium: ワールドワイド・ウェブ・コンソーシアム) に登録されている。

【0010】市場において日増しに普及するウェブアプリケーション用開発ツールを使用する遠隔装置に対するコンピュータ・アプリケーションの設計者にとっては、IPネットワーク上で一つ以上のコントローラ装置と、SOAPプロトコルを利用することで、直接データ交換が可能であることは特に有利である。コンピュータ業界から生まれたプロトコルに、コントローラ装置を適応させることで、コントローラ装置は、固有のプロトコル、又はゲートウェイ開発を必要とせずに、コンピュータ業界の開発ツールで個別に開発された遠隔アプリケーションとの通信が可能となり、よってコントローラ装置の分野がインターネットの分野に対して大きく開かれる。

【0011】このために、本発明は、プロセス制御機能を提供するためにプログラムを実行するコントローラ装置と一つのプログラム又は一連のプログラムを実行する一つ以上の遠隔装置間におけるIPネットワーク上の通信システムを記述する。通信システムは、コントローラ装置の調査、視覚化、制御、構成、又はプログラミング機能を遠隔装置に提供するためにSOAPプロトコル (Simple Object Access Protocol) に基づいており、通信システムは、コントローラ装置内に、コントローラ装置のプログラムと対話、又、SOAPプロトコルによりコード化されたIPネットワークからの受信メッセージを解釈すること、IPネットワーク上に送信するメッセージをSOAPプロトコルによりコード化することが可能な少なくとも一つのウェブサービス、又はウェブクライアントを有する。

【0012】通信システムは、コントローラ装置に装備された一つ以上のウェブサービスの機能を記載したサービス記述文書を有してもよく、このサービス記述文書は、遠隔装置により、ローカル・リソースから、あるいはURL (Uniform Resource Locator: ユーアールエル)、URI (Universal Resource Identifier: ユーアールアイ)、又はIP (Internet Protocol: インターネット・プロトコル) アドレスにより特定される遠隔リソースからアクセス可能である。これはコントローラ装置内の記憶手段に記憶されても、又はコントローラ装置によって動的に生成されても良く、さらに、これはSOAPプロトコル、又はHTTP、HTTPSプロトコルを参照したサービス記述言語に準拠したものであり、XML (eXtensible Markup Language) 言語に基づいた文法を提供する。

【0013】XML言語の発展性を考慮し、先行開発を不安定なものにしない上位互換性を補う新要素を付加することも可能である。また、サービス記述文書により、提供できるサービスを記述する「メタデータ」を格納し、どこからでも利用できるようにすることによって、かなり異なる装置を統合することもできる。

【0014】その他の特性や利点は、以下の詳細説明、及び例として示し下記の図に表した実施の態様から明らかになる。

【0015】

【発明の実施の形態】ウェブサービスは、要求を受け、この要求への応答を送信するネットワーク・インターフェイスを用いてウェブにアクセス可能なリソースである。このリソースは、サービス記述文書に含まれるソフトウェアインターフェイスにより正式に記述される。

【0016】コントローラ装置内のこのようなソフトウェアインターフェイスの実装は、本書においては「ウェブサービス」と呼ぶ。ウェブクライアントは、要求を送信し、この要求への応答を受信するネットワーク・インターフェイスを用いてウェブへアクセスのできるリソースである。

【0017】図1及び2を参照すると、コントローラ装置

10はIPネットワーク50により、遠隔装置30に接続される。コントローラ装置10は、プロセス制御アプリケーションに一つ以上のプロセス制御機能が提供できるようになるプログラム20を実行できる少なくとも一つの処理ユニットを有する。このプログラム20は、例えばプロセス制御アプリケーションを監視／制御可能なアプリケーション又はユーザプログラム、又はコントローラ装置10のオペレーティング・システム自体であっても良い。

【0018】コントローラ装置10は、コントローラ装置のプログラム20と対話することのできる少なくとも一つのウェブサービス21、及び／又はウェブクライアント22を有する。

【0019】遠隔装置30は、多数のウェブクライアント31及び／又はウェブサーバ32のアプリケーションを含んでも良く、一つのプログラム又は一連のプログラムを実行できる少なくとも一つの処理ユニットを有する。

【0020】図1は、IPネットワーク50上で遠隔装置30と通信するコントローラ装置10を示す。遠隔装置30は、SOAPプロトコルに準拠した要求51をIPネットワーク50上に送信できるウェブクライアント・アプリケーション31を実行する。SOAP要求51は、コントローラ装置10のウェブサービス21によって受信され、ウェブサービス21はそれを解釈し、実行し、SOAPプロトコルによってコード化した応答52を送信する。クライアントアプリケーション31は、SOAP応答52を受信することができる。

【0021】同様に、図2は、IPネットワーク50上で遠隔装置30と通信するコントローラ装置10を示す。コントローラ装置10は、SOAPプロトコルによりコード化された要求53をIPネットワーク50上に送信できるウェブクライアント22を有する。SOAP要求53は、遠隔装置30のウェブサーバ・アプリケーション32によって受信され、ウェブ\*

\*サーバ・アプリケーション32はそれを解釈し、実行し、SOAPプロトコルによってコード化した応答54を送信する。ウェブクライアント22は、SOAP応答54を受信、解釈することができる。

【0022】図3は、個別である、それぞれ遠隔装置30のウェブクライアント・アプリケーション31、ウェブサーバ・アプリケーション32と通信するウェブサービス21とウェブクライアント22とを両方備えたコントローラ装置10を示す。

【0023】ウェブクライアント31、ウェブサーバ32のアプリケーションは、IPネットワーク50に接続された、例えばERP (Enterprise Resource Planning) アプリケーションを含む、同一の遠隔装置30に装備されても、又はされなくとも良い。図4に示す変形例において、コントローラ装置10は、ウェブサービス21に含まれたウェブクライアント22を有する。例えば、このウェブサービス21は、遠隔装置30がコントローラ装置10の変化、又は状態に関する情報が得られるよう、少なくとも一つの遠隔装置30に対し、ウェブサービス21の命令、又はコントローラ装置10の命令により、通知53、54が送信できる申し込み機能51、52を搭載しても良い。

【0024】下記の例は、"http://equipment-automatisme-l.schneider-electric.com/service-l"というコントローラ装置10のウェブサービス21上の「Voltage」（電圧）情報を読み取るために、ウェブクライアント・アプリケーション31により送信されたSOAPプロトコルに準拠した要求51、又続いて、ウェブクライアント・アプリケーション31に対し「220」の値を返送する、コントローラ装置10のウェブサービス21により送信されたSOAPプロトコルに準拠した応答52を示す。

【0025】

HTTP要求51に組み込まれたSOAPメッセージ:

```
POST/service-l HTTP/1.1
Host: equipment-automatisme-l.schneider-electric.com
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn
SOAPAction: "Some-URI"
<SOAP-ENV:Envelope
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<SOAP-ENV:Body>
  <m:Read xmlns:m="Some-URI">
    <Variable>Voltage</Variable>
  </m:Read>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

HTTP応答52に組み込まれたSOAPメッセージ:

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn
```

```

<SOAP-ENV:Envelope
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<SOAP-ENV:Body>
  <m:ReadResponse xmlns:m="Some-URI">
    <Data>220</Data>
  </m: Read Response>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>

```

IPネットワーク50上で通信を行うために、コントローラ装置10は、HTTP、HTTPS、SMTP、FTP、TCP/IP、又はUDP/IP型のウェブ・ネットワーク・インターフェイス15を有する。このネットワーク・インターフェイス15は、URL、URI、又はIPアドレスにより特定される、ウェブクライアント22側、又はウェブサービス21側へIPネットワーク50からのメッセージ51、54を転送すること、又はIPネットワーク50上のURL、URI、又はIPアドレスへ、コントローラ装置10のウェブクライアント22、又はウェブサービス21からのメッセージ52、53を転送することができる。

【0026】他の実施例によると、遠隔装置30のウェブクライアントアプリケーション31がIPネットワーク50上に、URL、URI、又はIPアドレスにより特定されるコントローラ装置10のウェブサービス21へ、SOAPプロトコルにコード化されていないHTTP、HTTPS型の要求51を送信して、ウェブサービス21がウェブクライアントアプリケーション31へ、SOAPプロトコルによりコード化された応答52によりIPネットワーク50を介し応答することも考えられる。このようなHTTP、HTTPS要求51は、例えばGET又はPOST要求であっても良い。

【0027】SOAPプロトコルによりコード化された要求51、53及び応答52、54中において伝えられるデータは、通常利用されるコンピュータ装置とコントローラ装置間の通信に使用されるプロトコルの適用によるものであってもよい。通常利用されるプロトコルの中には、特にMM S、MODBUS、及びUNI-TEプロトコルがある。

【0028】望ましくは、通信システムは、コントローラ装置10の一つ以上のウェブサービス21の機能を記述した、つまりコントローラ装置10が提供、又は提示することができるウェブサービスを記述したサービス記述文書61に基づくことができる。従って、このような文書61により、任意の遠隔装置30は、コントローラ装置10にはどのようなサービスが用意されているのか常時知ることができる。サービス記述文書61は、複数のウェブサービス21の、例えば明確に特定されたコントローラ装置シリーズすべてに一貫して付けられたサービスに関する、標準的な記述を含んでもよい。また、この文書には、ある一連の異なるコントローラ装置に装備された特殊なウェブサービス21が含まれてもよい。

【0029】サービス記述文書61は、サービス毎に要求のグループ（要求名、パラメータのタイプと名前、要求

属性）及びコントローラ装置10で要求を発行するために使用する必要のあるプロトコルを指定する。場合によっては、プロトコルを暗示することができる。サービス記述文書61は、SOAPプロトコルやHTTP/TTPSプロトコルを参照するサービス記述言語に準拠し、W3Cにより定義されたXML言語またはXML機構をもとにした文法を与える。

【0030】好ましい実施例によると、マイクロソフト社により定義されたSDL（Service Description Language：サービス記述言語）のサービス記述言語、マイクロソフト社により定義されたSCL（SOAP Contract Language：SOAP契約言語）のサービス記述言語、又はBM社により定義されたNASSL（Network Accessible Service Specification Language：ネットワーク・アクセス可能サービス指定語）のサービス記述言語又はW3Cコンソーシアムにより登録されたWSDL（Web Services Description Language：ウェブサービス記述言語）の言語に準拠したものである。サービス文書61には、一つ以上のウェブサービス21を指示する一つ以上のURL、URI、又はIPアドレスが含まれてもよい。

【0031】ウェブサービス21はまた、それぞれ異なるサービス記述言語に準拠した複数のサービス記述文書61により記述することができるので、1つのコントローラ装置10に複数の異なるコンピュータ・アプリケーションからアクセスすることができる。更に、サービス記述文書61は、ZIP、GZIP等、標準的なファイルや文書の圧縮形式を採用することもできる。

【0032】図5を参照すると、サービス記述文書61は、コントローラ装置10の記憶手段60に記憶されており、図6では、遠隔装置30'の記憶手段60'内に置かれている。これらの記憶手段60、60'は、ハードディスク、CD-ROM、DVD、フロッピー（登録商標）ディスク、メモリー、又はあらゆる他の記憶手段上のファイルシステムのいずれであってもよい。従って、サービス記述文書61は、それがコントローラ装置10又はもう一つ他の遠隔装置30'内にある場合、URL、URI、又はIPアドレスにより特定される遠隔リソースから遠隔装置30によってアクセス可能である。しかし、サービス記述文書61が遠隔装置30により直接それ自身の内部リソース（例えばCD-ROMドライブにより）からアクセス可能になることもまた考案可能である。

【0033】図5では、遠隔装置30は、ソフトウェア開



発ツール、又はブラウザ等のアプリケーション33を有し、これはコントローラ装置10内に用意されたサービスを記述するサービス記述文書61を要求するために、ウェブのprotocolsの一つに準拠した読み取り要求55（例えばHTTP要求）をIPネットワーク50上に送信できる。この文書は、その後応答56内においてIPネットワーク50を介しアプリケーション33に返送される。これらの要素から、アプリケーション33では、以下の事項が可能である。

【0034】考案者が、SOAPプロトコルにより、コントローラ装置10のウェブサービス21、及び／又はウェブクライアント22とそれぞれ通信可能となるウェブクライアント・アプリケーション31、及び／又はウェブサーバ・アプリケーション32を開発できるよう、サービス記述文書61のコンテンツを視覚化する。

【0035】アプリケーション開発における単調な作業（要求構築、データのコンバージョン、エラー管理等）からクライアント又はサーバ開発者を解放するように、ウェブクライアント・アプリケーション31、及び／又はウェブサーバ・アプリケーション32の全体又は一部を作成し、組み合わせるために、サービス記述文書61のコンテンツを利用する。

【0036】このアプリケーションがそのために作成されている場合、内蔵のウェブクライアント・アプリケーション31を介しコントローラ装置10のウェブサービス21側へSOAP要求を直接送信し、及び／又は図7に示されるようにウェブサーバアプリケーション32を通してSOAP要求をコントローラ装置10のウェブクライアント22から直接受信する。

【0037】従って、本発明の利点の1つは、コントローラ装置10のウェブサービスを記述したサービス記述文書61を複数の異なる方法で作成できることである。この文書はコントローラ装置10の記憶手段60内、又は遠隔装置30'の記憶手段60'内に記憶されてもよいが、コントローラ装置10内に用意されたサービスにアクセスするために、遠隔装置30のアプリケーション33が要求55を送信した場合に、動的に生成されてもよい。

【0038】従って、この機能により、例えばコントローラ装置10の構成が修正された場合に（プログラマブル制御器10のモジュール接続、又は接続解除）、サービス記述文書61を変更することが可能となる。更に、コントローラ装置10は、その状態、またはこれと通信し始める遠隔装置30、40によって、特定のウェブサービスを表示したり非表示にしたりすることもできる。

【0039】このために、コントローラ装置10は、サービス記述文書61を動的に作成できるプログラムであるジェネレータ62を有してもよい。好ましい方法では、この動的な作成は、遠隔装置30がコントローラ装置10のサービス記述文書61へのアクセスを要求した場合に実行される。この場合、サービス記述文書61は、アプリケーション

ン33からジェネレータ62側へ送信される各要求55ごとに動的に生成されるので、記憶される必要はない。

【0040】ただし、場合によっては、文書61の動的作成がコントローラ装置10からの要求により開始されるとみなすこともできる。更にまた方法の組み合わせも考えられ、例えば、ジェネレータ62は、コントローラ装置10の状態によって、一連の機器に関してすでに格納されている標準文書をもとに、サービス記述文書61を動的にカスタマイズすることができる。

【0041】従って、応答56内にサービス記述文書61を得るために、読み取り要求55は、サービス記述文書61を動的に作成可能なジェネレータ62、又は直接サービス記述文書61を指示するURL、URI、又はIPアドレスを含む。

【0042】ジェネレータ62は、図5に示されるようにコントローラ装置10の記憶手段60内、又は図6に示されるように、遠隔装置30'の記憶手段60'内のどちらに記憶されてもよい。

【0043】また一方、図6は、ウェブアプリケーション31、32を有する遠隔装置30とは別のもう一つの遠隔装置30'内で実行されるアプリケーション33を示す。遠隔装置30、30'、30'間の通信はIPネットワーク50上で行われる。

【0044】プロセス制御機能を提供するためのプログラム20を実行するコントローラ装置10と一つのプログラム又は一連のプログラムを実行する遠隔装置30間のIPネットワーク50上における通信方法は、図6に記述される。この通信方法は、上述の通り、遠隔装置30にコントローラ装置10の調査、視覚化、制御、構成、又はプログラミング機能を提供するためにSOAPプロトコル（Simple Object Access Protocol）に基づいた通信システムに基づいている。この方法は、次の各ステップから成る。

【0045】サービス発見ステップAにおいて、遠隔装置30内、又は他の遠隔装置30'内で実行されるアプリケーション33が、応答56においてサービス記述文書61を受信するためにIPネットワーク50を介して読み取り要求55を送信する。要求55は、コントローラ装置10又は遠隔装置30'内にすでに記憶されたサービス記述文書61、あるいは応答56においてそれを返送するためにサービス記述文書61を動的に作成するジェネレータ62を指示するURL、URI、又はIPアドレスを含む。

【0046】開発ステップBにおいて、サービス記述文書61により、SOAPプロトコルを用いてコントローラ装置10のウェブサービス21及び／又はウェブクライアント22とそれぞれ通信できるように、遠隔装置30内のウェブクライアント・アプリケーション31及び／又はウェブサーバ・アプリケーション32を、アプリケーション33を基に、手動により、又は自動的に開発することができる。

【0047】ステップCにおいて、SOAPプロトコルに準拠した要求51、53及び応答52、54を用いた、遠隔装置30のウェブクライアント・アプリケーション31及び／又は



ウェブサーバ・アプリケーション32とコントローラ装置10のウェブサービス21及び／又はウェブクライアント22間に通信する。

【0048】図7に示される変形例によれば、例えばこの場合ブラウザであっても良いアプリケーション33は、自らがウェブクライアント・アプリケーション31及び／又はウェブサーバ・アプリケーション32を内蔵するように構成されている。アプリケーション33は、サービス記述文書61を入手次第、開発の必要なしに、直接コントローラ装置10のウェブサービス21及び／又はウェブクライアント22側にSOAP要求を送信できるのであるから、方法のステップBは、この場合必要ではない。通信方法は、この場合、サービス発見ステップA、その次に直接通信ステップCという構成となる。

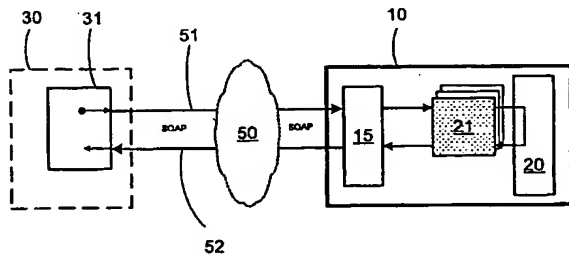
【0049】詳細に関しては、本発明の範囲を逸脱することなく、他の変形例や改良、及び均等手段の使用も考えられることは理解されよう。

#### 【図面の簡単な説明】

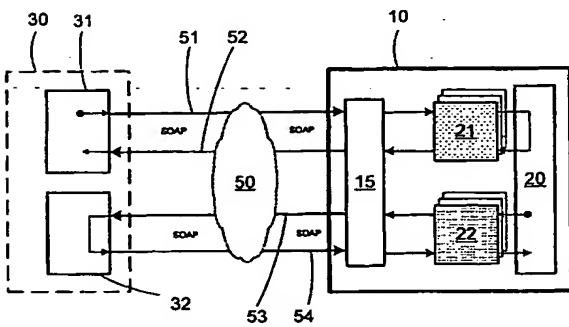
【図1】本発明によるウェブサービスを有するコントローラ装置と遠隔クライアント装置間の通信システムの第1実施例を示す図。

【図2】ウェブクライアントを有するコントローラ装置

【図1】



【図3】



と遠隔サーバ装置間の通信システムの第2実施例を示す図。

【図3】クライアント及びサーバである遠隔装置と通信を行うコントローラ装置がウェブクライアントとウェブサービスを別々に有する実施例を示す図。

【図4】図3において、ウェブサービス内にウェブクライアントを有するコントローラ装置を示す図。

【図5】コントローラ装置が遠隔装置に対し、その遠隔装置と通信可能になるようサービス記述文書を提供する一通信例を示す図。

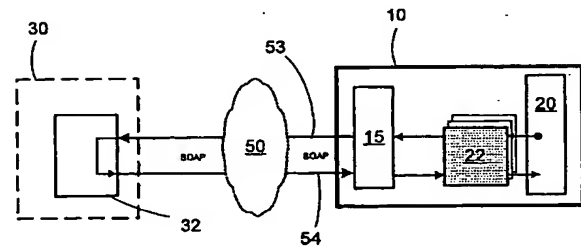
【図6】特にコントローラ装置とは別の遠隔装置内に記憶されたサービス記述文書を用いた、本発明による通信システムの利用方法における各ステップを略図式化した図。

【図7】図6の通信方法の変形例を示す図。

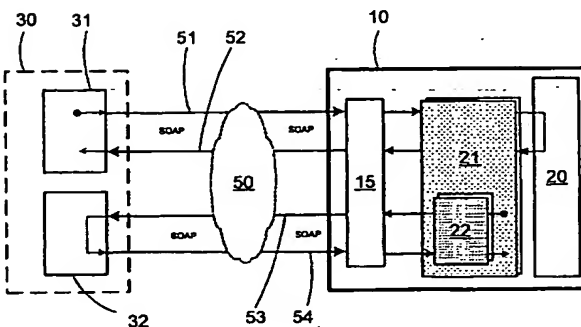
#### 【符号の説明】

- 10 コントローラ装置
- 20 プログラム
- 21 ウェブサービス
- 22, 31 ウェブクライアント
- 32 ウェブサーバ
- 50 IPネットワーク

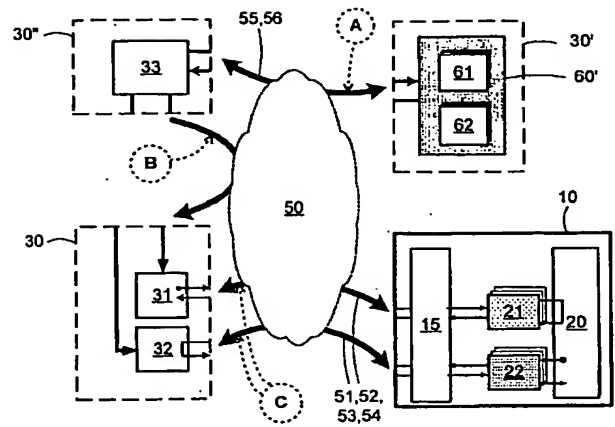
【図2】



【図4】



【図 6】



Fターム(参考) 5B085 CA01 CA06  
5B089 GB01 HA10 HB05 HB10 JA21  
JA35  
5H215 AA01 BB05 BB16 CC07 CX08  
GG03 KK04 KK07  
5K030 HB06 HB19 HC01 LA08 MC09  
5K048 CA08 EB02 EB12 FC01 HA01  
HA02